

Santiago, 29 de marzo de 2023
HRL-GN-230302

Señor
Ernesto Huber J.
Director Ejecutivo
Coordinador Eléctrico Nacional
PRESENTE

Ref.: Restricciones operacionales en el complejo
Nehuenco

- [1] Carta DE05864-22, de fecha 5 de diciembre de 2022 - Limitación de Operación de Central Neuenco, unidades I y II
- [2] Carta GM N° 229/2022 de Colbún, de fecha 16 de diciembre de 2022
- [3] Carta HRL-GN-221208, 23 de diciembre de 2022, Restricciones operacionales en el complejo termoeléctrico Neuenco
- [4] Carta GO N° 021/2023, 27 de febrero de 2023, respuestas de Colbún respecto de limitación en complejo de Neuenco
- [5] Carta DE00916-23, 28 de febrero de 2023, responde carta HRL-GN-221208

De nuestra consideración:

Nos referimos a las restricciones de partida/parada informadas en noviembre y diciembre de 2022 por la empresa Colbún en las centrales del complejo Neuenco [1] y [2] y a las recientes cartas enviadas por Colbún [4] y el CEN [5]. Cabe señalar, que previo al 2021, no hemos encontrado en el sistema de correspondencia informes de limitaciones similares para estas unidades.

A más de tres meses de informadas las restricciones por Colbún, y a pesar de que el CEN aún continúa requiriendo antecedentes que las justifiquen, luego de la revisión de la información entregada por la empresa, constatamos que de estos antecedentes no se desprenden las restricciones de ciclado aludidas por Colbún.

En efecto, Colbún envió al CEN dos informes de Laborelec (Engie) de febrero de 2022 y febrero de 2023; y otros dos informes John Cockerill de octubre de 2021 y julio de 2022. En función de las horas equivalentes de operación, que dependen de las partidas en frío y en caliente, los estudios calculan diferentes índices de riesgo que permiten evaluar el estado de las partes más importantes de ambas unidades de Neuenco. De este modo, en los informes se reporta el estado

actual de las unidades y unas proyecciones de la vida útil de las máquinas para diferentes intensidades de ciclado: bajo, medio y alto.

Es así que los estudios de Laborelec (Engie) y John Cockerill no entregan recomendaciones respecto de mantener un determinado régimen de operación, sino que, más bien, evalúan, en base a diferentes índices de riesgo, el estado de los principales componentes de las unidades del complejo Nehuenco. Los informes concluyen que las unidades se encuentran en buen estado, considerando las horas equivalentes de operación que ya presentan. Adicionalmente, dichos informes entregan recomendaciones de CAPEX y OPEX que permitirían mantener un determinado nivel de ciclado. Cabe mencionar que una operación basada en ciclados frecuentes constituye un tipo de operación normal en centrales de este tipo de tecnología, tal como se aprecia en máquinas del norte del SEN y en Europa, y para la cual las unidades de Nehuenco se encuentran diseñadas. Impedir esta operación flexible implicará que ambas unidades operen en sus mínimos técnicos en las horas del bloque solar, con serias consecuencias en la eficiencia del sistema y en la competitividad del sector. En el anexo se entrega un breve resumen de los mencionados estudios.

Cabe mencionar que, en el estudio de Laborelec de febrero de 2023, sección “Scope & Methodology” el mandante, Colbun, requirió al consultor un estudio basado en tres condiciones de flexibilidad: desde la actual (muy poca flexibilidad) a un escenario de “Media flexibilidad”, consistente en un factor de servicio de un 50% (anual), con una restricción de una partida al día y 20 horas de operación continua por partida, para cada turbina de gas. Esta flexibilidad media, no parece un criterio razonable para los requerimientos actuales del sistema, en que se requieren ciclados diarios en el horario solar. En efecto, establecer una restricción de 20 horas de operación continua después de cada partida, limita fuertemente la flexibilidad requerida por el sistema. Cabe señalar, que las turbinas a gas son similares a una turbina de avión, y están diseñadas para ciclar frecuentemente y operar una menor cantidad de horas después de una partida. De hecho, según las cartas de aceptación de parámetros de partida y detención de ambas unidades de Nehuenco, el tiempo mínimo de operación después de culminado el proceso de partida es de 0 minutos.

La regulación actual permite que sea el propio generador quien defina las inversiones y gastos en mantenimiento. La racionalidad económica radica en que la remuneración de la central por sus ventas de energía y potencia, será coherente con la política de CAPEX y OPEX definido por el propietario. Bajos valores de CAPEX y OPEX, aumentarán la tasa de indisponibilidad reduciendo sus ingresos, mientras que altos valores reducirán su indisponibilidad, aumentando sus ingresos. De este modo, el generador tiene los incentivos suficientes para mantener adecuados niveles de mantenimiento.

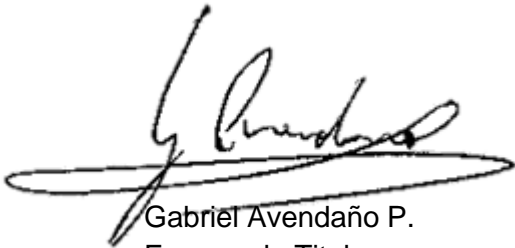
Ambas unidades de Nehuenco son centrales eficientes que suman más de 700 MW operando en base, y el abstenerse de una operación basada en ciclados frecuentes, le implicará al sistema y a los clientes finales un costo adicional de cerca de medio millón de dólares por día, producto de

un despacho forzado por sobre el el costo marginal¹. También aumentará el vertimiento de la energía renovable y estresará a la baja el precio spot del sistema, afectando la sobrevivencia financiera del resto de los generadores.

Actualmente, a pesar de los incentivos económicos ya descritos, no existen otros incentivos regulatorios para motivar a la empresa a mantener una operación más flexible, salvo la observancia del Coordinador. Así mismo, el propietario queda indiferente a este tipo de operación, pues se le remunera el total de los costos por operaciones fuera de orden de mérito, estableciéndose un mecanismo de ejercicio de poder de mercado, que permite producir una afectación a la baja de los precios en el mercado spot, lo que debiera ser revisado por la Unidad de Monitoreo de la Competencia del CEN.

En conclusión, en virtud de lo dispuesto en el art. 72-10 del DFL-4, y del art. 174 del Reglamento de la Coordinación y Operación del SEN, insistimos en solicitar que un auditor externo e independiente, contratado por el mismo CEN, se encargue de revisar toda la información técnica enviada por Colbún. También, que en virtud del art. 190 del Reglamento de la Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, proponga a las autoridades competentes las medidas y/o modificaciones normativas que tiendan a solucionar el problema identificado.

Sin otro particular, le saluda cordialmente,



Gabriel Avendaño P.
Encargado Titular
HIDROELÉCTRICA RÍO LIRCAY S.A.

¹ Operación a mínimo técnico de ambas unidades con un precio del gas de US\$10/ MMBTU y un costo marginal nulo durante el bloque solar.

Anexo

1. Primer estudio de Laborelec, de febrero de 2022

Este primer estudio realiza una evaluación del riesgo del ciclado, en términos del daño que se provoca en las diferentes componentes de la unidad. Se complementa con un plan de inversiones y un plan de trabajo para poder alcanzar el nivel de flexibilidad exigido por el CEN.

El informe precisa que el estudio es más bien una guía para entender el impacto de la operación flexible en las unidades termoeléctricas. Se evalúan tres niveles de flexibilidad: actual (2021), bajo y medio. No se evalúa el escenario extremo por considerarse poco probable. En el capítulo 5.6 se presentan los costos O&M fijos y variables necesarios para mitigar diferentes modos de flexibilidad.

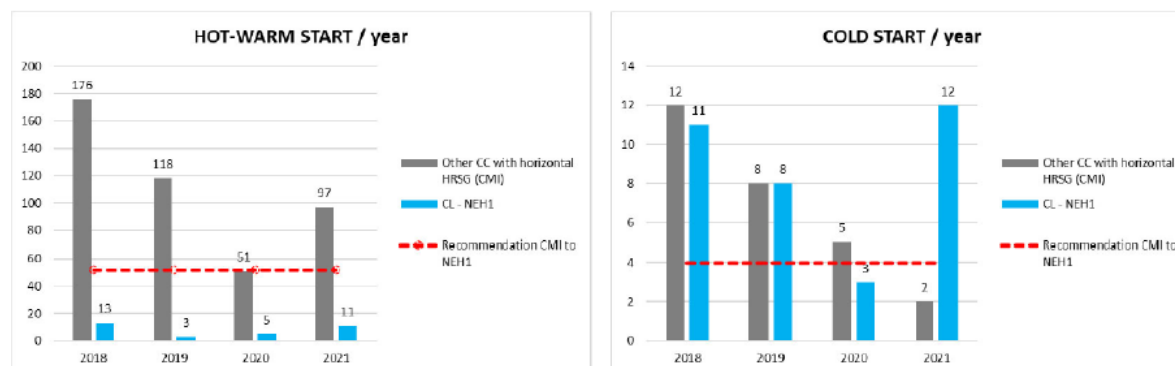
En el capítulo 5.7 se presentan las siguientes conclusiones:

- Concluye que el principal efecto, bajo extremas condiciones de temperatura y presión, es la deformación, relacionada fuertemente con la operación a carga nominal;
- Concluye que los daños por fatiga, debido a partidas y paradas adicionales, no son un aspecto relevante en escenarios de baja o media flexibilidad. También se recomienda enfocarse en monitorear/mitigar los potenciales riesgos relacionados con operación de largo plazo;
- El impacto de los ciclados resulta en una intensificación de los mantenimientos. Para escenarios de media a extrema flexibilidad, la estrategia de mantenimiento debe cambiar desde un enfoque basado en las horas de operación a otra basada en partidas;
- Señala que la operación y los costos de mantenimiento deberían incrementarse entre 1 y 6 millones de dólares.

2. Segundo estudio de Laborelec, de febrero de 2023

El estudio es una actualización y adaptación al reporte de 2022. Al igual que en el estudio de 2022, también presenta una proyección de los potenciales daños en las partes de las unidades para tres niveles de ciclados: bajo, actual y medio.

La página 63 del capítulo 4, presenta una gráfica interesante, que muestra que las unidades de Nehuenco presentan significativamente menos partidas en caliente que unidades similares fuera del país.



La página 69 del mismo capítulo 4, también muestra que en un escenario de media flexibilidad, el horizonte de vida de los principales componentes de las unidades se reduce en un 30%.

En el capítulo 5 se presentan los riesgos sobre diferentes componentes de las unidades. Se calcula el índice Risk Priority Number (RPN). De acuerdo a este índice, las partes presentan un nivel de riesgo medio, que da cuenta de la edad y el estado actual de los componentes. Este riesgo es actualmente aceptable y puede ser mitigado siguiendo un programa de inspección.

En el capítulo 6 se presenta un plan que permite mitigar los riesgos asociados con diferentes regímenes de ciclado. El plan incluye inversiones en CAPEX y OPEX. Si bien la tabla se presenta en página 113, el costo de los mantenimientos fue borrado.

El informe ratifica las conclusiones del informe de 2022. El daño por deformación por altas temperaturas es el de mayor riesgo. Se recomienda un plan de inversiones que permiten preservar la vida útil de los principales componentes de la central eléctrica. Si las inversiones no se hacen correctamente, y se incrementa los ciclados, entonces, la tasa de falla de ambas unidades aumentará significativamente.

3. Primer estudio de John Cockerill de octubre de 2021

El estudio se refiere al estado de ambas unidades de Nehuenco, para lo cual, calcula el riesgo de deformaciones, fatiga térmica y el impacto de la corrosión, en función de índices calculados en función de las partidas frías, calientes y horas de operación. En el capítulo 5 extrapola estos índices para dos condiciones de ciclado: modo de operación de 2021 y alta frecuencia de ciclos. En el primer caso, las unidades resisten hasta un período de vida que llega al 2047; mientras que en un régimen de ciclados frecuentes, algunas partes de las unidades presentarían daños.

4. Segundo estudio de John Cockerill de julio de 2022

Este reporte es similar al de 2021, encontrando las unidades en buenas condiciones. También se incluyen las mismas simulaciones de 2021, sin embargo, en el escenario en que se mantiene la operación de 2021, algunas partes de las unidades presentan daños. Los daños son mayores al aumentar la frecuencia de los ciclos. Adicionalmente se entregan algunas recomendaciones de cambios de las partes identificadas con potenciales daños en los próximos años.